

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-143588

(P2001-143588A)

(43)公開日 平成13年5月25日 (2001.5.25)

(51)Int.Cl.⁷

H 01 H 37/76
C 22 C 28/00
H 01 H 85/11

識別記号

F I

H 01 H 37/76
C 22 C 28/00
H 01 H 85/06

テマコト⁸ (参考)

F 5 G 5 0 2
B

審査請求 未請求 請求項の数2 O.L. (全4頁)

(21)出願番号 特願平11-327565

(22)出願日 平成11年11月18日 (1999.11.18)

(71)出願人 000223337

内橋エステック株式会社

大阪府大阪市中央区島之内1丁目11番28号

(72)発明者 田中 嘉明

大阪市中央区島之内1丁目11番28号 内橋
エステック株式会社内

(72)発明者 猶渡 利章

大阪市中央区島之内1丁目11番28号 内橋
エステック株式会社内

(74)代理人 100097308

弁理士 松月 美勝

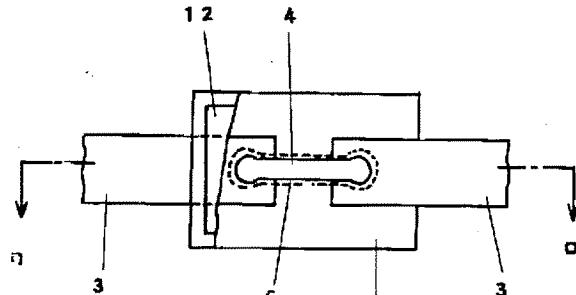
Fターム(参考) 5G502 AA02 BB01 BB10 BB13 BD13

(54)【発明の名称】 合金型温度ヒューズ

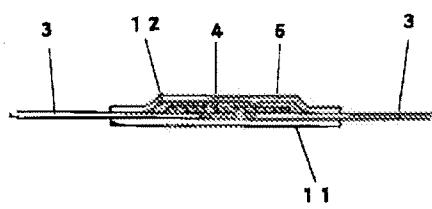
(57)【要約】

【課題】作動温度70°C~77°Cのもとでの正確な作動を、500μmΦ未溝の細径のヒューズエレメントでも保証できる合金型温度ヒューズを提供する。

【解決手段】Bi25~35重量%、Pb1.5~7.5重量%、残部Inの組成の合金をヒューズエレメントとした。



(1)



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 Bi 25～35重量%、Pb 1.5～7.5重量%、残部Inの組成の合金をヒューズエレメントとしたことを特徴とする合金型温度ヒューズ。

【請求項2】 Bi 25～35重量%、Pb 1.5～7.5重量%、残部Inの100重量部にAgを0.5～5重量部添加した組成の合金をヒューズエレメントとしたことを特徴とする合金型温度ヒューズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は作動温度が70℃～77℃の合金型温度ヒューズに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 合金型温度ヒューズは、一对のリード線間に低融点可溶合金片（ヒューズエレメント）を接続し、低融点可溶合金片上にフラックスを塗布し、このフラックス塗布合金片を絶縁体で包囲した構成であり、保護すべき電気機器に取り付けて使用され、電気機器が過電流により発熱すると、その発生熱により低融点可溶合金片が液相化され、その溶融金属が既に溶融したフラックスとの共存下、表面張力により球状化され、球状化の進行により分断されて機器への通電が遮断される。

【0003】 上記低融点可溶合金に要求される基本的な条件は、保護しようとする機器の許容温度から求められる融点を有し、その融点の固相線と液相線との間の固液共存域巾が狭いことである。すなわち、通常、合金においては、固相線と液相線との間に固液共存域巾が存在し、この領巾においては、液相中に固相粒体が分散した状態にあり、液相様の性質も備えているために、上記の球状化分断が発生する可能性があり、従って、液相線温度（この温度をTとする）以前に固液共存域巾に属する温度範囲（ ΔT とする）で、低融点可溶合金片が球状化分断される可能性がある。而して、かかる低融点可溶合金片を用いた温度ヒューズにおいては、ヒューズエレメント温度が（T- ΔT ）～Tとなる温度範囲で動作するものとして取り扱わなければならず、従って、 ΔT が小であるほど、すなわち、固液共存域巾が狭いほど、温度ヒューズの動作温度範囲のバラツキを小として、温度ヒューズを所定の設定温度で正確に動作させ得るのである。

【0004】 従来、動作温度がほぼ70℃の合金型温度ヒューズとしては、溶融温度72℃（固相線温度70℃、液相線温度72℃）のBi-Pb-Sn-Cd合金（Bi 50重量%、Pb 25重量%、Sn 12.5重量%、Cd 12.5重量%）をヒューズエレメントとしたものが使用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 近来、温度ヒューズの薄型化のために、ヒューズエレメントの細線化が要求され、例えば300μmの細線化が求められている。

しかし、前記のBi-Pb-Sn-Cd合金（Bi 50重量%、Pb 25重量%、Sn 12.5重量%、Cd 12.5重量%）では、Biの配合量が多いために脆性が高く、線引き加工が難しく、ヒューズエレメントを300μmの細線化することは至難である。

【0006】かかるヒューズエレメントの細線化のものでは、ヒューズエレメントの電気抵抗値がかなり増加し、定格通電時でも、ヒューズエレメントがジュール発熱により相当高温になり、誤作動の発生が懸念される。すなわち、ヒューズエレメントのジュール発熱による温度上昇を $\Delta \theta$ 、ヒューズエレメントの融点をTとするとき、温度（T- $\Delta \theta$ ）で温度ヒューズが動作されることになるから、ヒューズエレメントの電気抵抗値が高くなつて $\Delta \theta$ を無視できなくなると、機器が所定の許容温度に達するまえに通電遮断されてしまうことがあり、電気抵抗値を低くして上記 $\Delta \theta$ を僅小に抑える必要がある。

【0007】 本発明の目的は、作動温度70℃～77℃のものでの正確な作動を、500μmの細線のヒューズエレメントでも保証できる合金型温度ヒューズを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る合金型温度ヒューズは、Bi 25～35重量%、Pb 1.5～7.5重量%、残部Inの組成の合金をヒューズエレメントとしたことを特徴とする構成であり、前記合金組成100重量部に対しAgを0.5～5重量部添加することもできる。

【0009】

【発明の実施の形態】 本発明に係る温度ヒューズにおいて、ヒューズエレメントには、外径500μmの細線で200μm以上の円形線、または当該円形線と同一断面積の扁平線を使用できる。

【0010】 このヒューズエレメントの合金は、Bi 25～35重量%、Pb 1.5～7.5重量%、残部InのBi-Pb-In系であり、基準組成は、Bi 32.7重量%、Pb 3.8重量%、In 63.5重量%であり、その液相線温度は75℃、固液共存域巾は4℃である。

【0011】 前記Pb 1.5～7.5重量%及び残部Inにより線引きに必要な延性と充分に低い電気抵抗が付与され、Bi 25～35重量%により前記の延性と低抵抗性とが保持されつつ融点が68℃～75℃の固液共存域に設定される。かかる合金組成の最も高い液相線温度は75℃、最も低い固相線温度は68℃で、固液共存域巾は平均で4℃程度である。温度ヒューズのヒューズエレメントと機器との間には、その間の熱抵抗のために約2℃の温度差が生じるから、この基準組成を使用した温度ヒューズの作動温度は70℃～77℃である。前記ヒューズエレメントの比抵抗は、ほぼ30～40μΩ·cmである。

【0012】上記合金組成100重量部にA gを0.5～5重量部添加することにより、比抵抗を前記30～40 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ よりも一段と低くすることができ、例えば、2重量部添加することにより、比抵抗を25 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 程度と低くできる。

【0013】本発明に係る温度ヒューズのヒューズエレメントは、合金母材の線引きにより製造され、断面丸形のまま、または、さらに扁平に圧縮加工して使用できる。

【0014】図1の(イ)は本発明に係る薄型の合金型温度ヒューズを示す平面説明図、図1の(ロ)は図1の(イ)におけるローロ断面図であり、厚み100～300 μm のプラスチックベースフィルム11に厚み100～200 μm の帯状リード導体3、3を接着剤または融着により固着し、帯状リード導体間に線径500 μm の未満のヒューズエレメント4を接続し、このヒューズエレメント4にフラックス5を塗布し、このフラックス塗布ヒューズエレメントを厚み100～300 μm のプラスチックカバーフィルム12の接着剤または融着による固着で封止してある。

【0015】本発明の合金型温度ヒューズは、ケース型、基板型、或いは、樹脂ディッピング型の形態でも実施できる。ケース型としては、互いに一直線で対向するリード線間に線状片のヒューズエレメントを溶接し、ヒューズエレメント上にフラックスを塗布し、このフラックス塗布ヒューズエレメント上にセラミックス筒を挿通し、該筒の各端と各リード線との間を接着剤、例えばエポキシ樹脂で封止したアキシャルタイプ、または、平行リード線間の先端に線状片のヒューズエレメントを溶接し、ヒューズエレメント上にフラックスを塗布し、このフラックス塗布ヒューズエレメント上に扁平をセラミックキャップを被せ、このキャップの開口とリード線との間をエポキシ樹脂で封止したラジアルタイプを使用できる。

【0016】上記の樹脂ディッピング型としては、セラミックキャップの包囲に代え、フラックス塗布ヒューズエレメント上にエポキシ樹脂液への浸漬によるエポキシ樹脂被覆層を設けたラジアルタイプを使用できる。

【0017】上記の基板型としては、片面に一対の層状電極を設けた絶縁基板のその電極間先端に線状片のヒューズエレメントを溶接し、ヒューズエレメント上にフラックスを塗布し、各電極の後端にリード線を接続し、絶縁基板片面上にエポキシ樹脂被覆層を設けたものを使用でき、アキシャルまたはラジアルの何れの方式にもできる。

【0018】上記のフラックスには、通常、融点がヒューズエレメントの融点よりも低いものが使用され、例えば、ロジン90～60重量部、ステアリン酸10～40重量部、活性剤0～3重量部を使用できる。この場合、ロジンには、天然ロジン、変性ロジン（例えば、水添ロジン、不均化ロジン、重合ロジン）またはこれらの精製ロジンを使用でき、活性剤には、ジエチルアミンの塩酸塩や臭化水素酸塩等を使用できる。

【0019】

【実施例】〔実施例〕Bi:32.7重量%，Pb:3.8重量%，In:63.5重量%の合金組成を使用した。この合金の液相線温度は75°C、固液共存域巾は4°Cである。この合金組成の母材を線引きして直径300 μm の線に加工した。1ダイスについての減面率を6.5%とし、線引き速度を30m/minとしたが、断線は皆無であった。この線の比抵抗を測定したところ、34 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ であった。この線を長さ4mmに切断してヒューズエレメントとし、基板型温度ヒューズを作成した。フラックスにはロジン80重量部とステアリン酸20重量部とジエチルアミン臭化水素酸塩1重量部の組成を、樹脂材には常温硬化のエポキシ樹脂を使用した。

【0020】この実施例品50箇について、0.1アンペアの電流を通電しつつ、昇温速度1°C/分のオイルバスに浸漬し、溶断による通電遮断時のオイル温度を測定したところ、73±1°Cの範囲内であった。更に、実施例品50箇を、1アンペアの電流を通電しつつ約65°Cの雰囲気中に1000時間放置してエージングしても、溶断したものはなく、自己発熱に起因する誤動作は回避できていた。これらについて、前記と同様に、溶断による通電遮断時のオイル温度を測定したところ、実質的に前記の73±1°Cの範囲内であった。

【0021】〔比較例1〕低融点可溶合金に、前記溶融温度72°C（固相線温度70°C、液相線温度72°C）のBi-Pb-Sn-Cd合金（Bi50重量%、Pb25重量%、Sn12.5重量%、Cd12.5重量%）を用い、減面率5.0%、線引き速度を20m/minで300 μm の細線への線引きを試みたが、断線が多発し、至難であったので、回転ドラム式紡糸法により直径300 μm の細線に加工した。この線の比抵抗は、69 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ であった。この細線をヒューズエレメントとして実施例と同様にして基板型温度ヒューズを作成し、0.1アンペアの電流を通電しつつ、昇温速度1°C/1分のオイルバスに浸漬し、溶断による通電遮断時のオイル温度を測定したところ、液相線温度72°C以上に達しても溶断しないものが多数存在した。これは、回転ドラム式紡糸法のためにヒューズエレメント表面に厚い酸化皮膜が形成され、この酸化皮膜が鞘となってヒューズエレメントが溶断され難くなるためであると推定される。

【0022】〔比較例2〕Bi:33.0重量%，Pb:8.0重量%，In:59.0重量%の合金組成を使用した。実施例と同様にして線引きにより直径300 μm の線に加工した。この線の比抵抗を測定したところ、49 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ であった。実施例と同様にして基板

型温度ヒューズを製作し、1アンペア通電下で約6.5°Cの雰囲気中、1000時間のエージングを施したところ、殆どが自己発熱により溶断していた。

【0023】

【発明の効果】本発明に係る合金型温度ヒューズは、固液共存域が74°C~68°C、固液共存域が5°C以内で、比抵抗が30~40 $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ 程度の低い比抵抗の合金をヒューズエレメントとしているから、ヒューズエレメント径が300 μm という細径であっても、自己発熱による誤作動をよく排除して70°C~77°Cの所定の

温度にて機器の通電を遮断でき、しかもヒューズエレメントがCdのような有害金属を含有せず、作動温度70°C~77°Cの薄型合金型温度ヒューズとして極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る合金型温度ヒューズの一例を示す図面である。

【符号の説明】

4 ヒューズエレメント

【図1】

